

天壹

机密★启用前

五市十校教研教改共同体·2024届高三12月大联考
化 学



主命题：雷锋学校
命题单位：副命题：宁乡一中
南方中学
东山学校
审题单位：天壹名校联盟审题组

本试卷共8页，全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑，如有改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案；回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

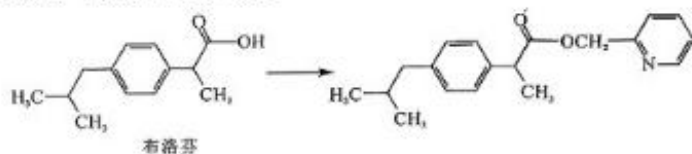
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Cu 64 Y 89 Ba 137

一、选择题：本题共14小题，每小题3分，共42分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与社会、科技、生活密切相关，下列说法错误的是
 - A. 碳化硅、氮化硅陶瓷具有耐高温、耐磨蚀等优良性能，属于新型无机非金属材料
 - B. “尿不湿”的主要成分是高分子树脂，其分子结构中因含有大量的羧基、羟基等亲水基团而具有强吸水性
 - C. 以来自生物质的纤维素、淀粉和油脂为原料的化工生产路线因其低碳排放和可再生性将逐步替代以煤、石油和天然气为原料的生产路线
 - D. 我国研制的某种超级钢中含有其他四种元素：Mn 10%、C 0.47%、Al 2%、V 0.7%，它属于合金，该合金中有两种元素属于过渡元素
2. 黑火药是我国古代四大发明之一，爆炸时发生的反应为 $S + 2KNO_3 + 3C \rightarrow K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ ，下列说法正确的是
 - A. 中子数为18的硫原子符号为 $^{18}_{16}S$
 - B. NO_3^- 的VSEPR模型为
 - C. 用电子式描述 K_2S 的形成过程为 $K \cdot + \cdot \ddot{S} \cdot + \cdot K \rightarrow K^+ [: \ddot{S} :]^{2-}$
 - D. 碳原子价层电子排布图为

【高三化学试题 第1页(共8页)】

3. 布洛芬具有抗炎、镇痛、解热作用,口服该药对胃、肠道有刺激性,可以对该分子进行如图所示的修饰,以降低毒副作用。下列说法错误的是



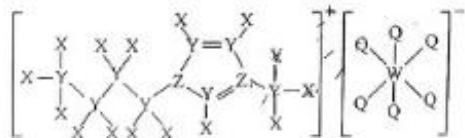
- A. 该修饰过程可以通过酯化反应实现
 B. 1 mol 布洛芬最多可以与 4 mol H_2 发生加成反应
 C. 修饰后的产物能发生加成反应、氧化反应、取代反应
 D. 两种有机物中碳原子都为 sp^3 、 sp^2 两种杂化方式
4. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是
- A. 碳酸银粉末加入到稀盐酸中: $Ag_2CO_3 + 2H^+ \rightarrow 2Ag^+ + CO_2 \uparrow + H_2O$
 B. 用醋酸滴定氨水: $CH_3COOH + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O$
 C. 葡萄糖与新制氢氧化铜反应:

$$CH_2OH(CHOH)_4CHO + 2Cu(OH)_2 + OH^- \xrightarrow{\Delta} CH_2OH(CHOH)_4COO^- + Cu_2O \downarrow + 3H_2O$$

 D. 铅酸蓄电池放电时正极反应: $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$
5. 实验是研究化学的基础,下列实验操作、实验现象均正确的是

选项	实验操作	实验现象
A	向苯酚的饱和溶液中滴加 2~3 滴稀溴水	有白色沉淀生成
B	向盛有 2 mL 鸡蛋清溶液的试管中滴加 5 滴浓硝酸,加热	先产生白色沉淀,加热后变成黄色沉淀
C	向盛有少量蒸馏水的试管里滴加 2 滴 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,然后再滴加 2 滴 KSCN 溶液	溶液变为血红色
D	向盛有 4 mL 0.1 mol/L $CuSO_4$ 溶液里滴加几滴 1 mol/L 氨水,观察现象①;继续滴加氨水并振荡试管,观察现象②	现象①产生蓝色沉淀 现象②沉淀先溶解,随即析出深蓝色的晶体 $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$

6. 离子液体具有电导率高、化学稳定性高等优点,在电化学领域用途广泛。某离子液体的结构如图所示。X、Y、Z、Q、W 为原子序数依次增大的五种短周期主族元素,X 原子中电子只有一种自旋方向,Y、Z、Q 为同一周期元素,W 的原子核外有 3 个未成对电子。下列说法错误的是

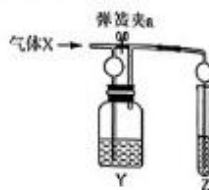


- A. 简单离子半径: $W > Z > Q$
 B. Z 和 W 的简单氯化物的沸点: $Z > W$
 C. X 分别与 Y、Z 均能形成既含极性键又含非极性键的化合物
 D. Q、Z、W 的最高价氧化物对应的水化物的酸性: $Q > Z > W$

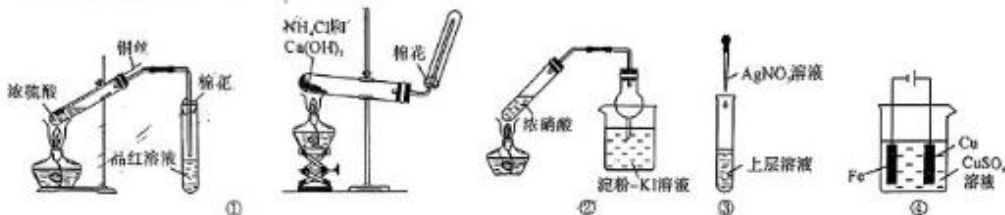
【高三化学试题 第 2 页(共 8 页)】

7. 利用如图所示装置进行下列实验, 打开或关闭弹簧夹 a, Z 中实验现象完全相同的是

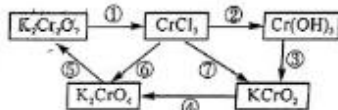
选项	气体 X	Y 中试剂	Z 中试剂
A	HCl	Na ₂ CO ₃ 溶液	NaAlO ₂ 溶液
B	NH ₃	H ₂ O	AgNO ₃ 溶液
C	Cl ₂	饱和食盐水	淀粉-KI 溶液
D	SO ₂	酸性 KMnO ₄ 溶液	Ba(NO ₃) ₂ 溶液



8. 下列实验方法、原理或目的正确的是

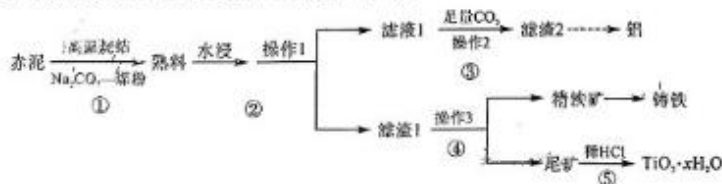


- A. 图①两装置中, 在棉花上蘸同种试剂均可防止污染
 B. 利用图②装置验证浓硝酸分解的产物 NO₂ 具有氧化性
 C. 利用图③装置检验溴乙烷部分水解后上层清液中溴离子的存在
 D. 利用图④装置实现铁上镀铜
9. 所有铬的化合物都有毒性, 在化学实验中可利用下图将含铬物质循环利用, 从而减少直接排放对环境的污染。下列说法正确的是



- A. 反应④、⑤、⑦中, 铬元素均被氧化
 B. 1 L 0.2 mol/L K₂CrO₄ 的溶液中含有的 CrO₄²⁻ 数目为 0.2N_A
 C. 加入浓盐酸可实现第①步转化, 当 0.1 mol K₂Cr₂O₇ 完全反应时, 生成标准状况下气体 3.36 L
 D. 已知 Cr(OH)₃ 为两性氢氧化物, 则第⑦步转化加入的试剂可与第③步相同

10. 赤泥是用铝土矿提取 Al₂O₃ 后产生的废渣, 富含铁、铝、钛等元素(均以氧化物的形式存在), 其综合利用符合可持续发展的要求, 主要工艺流程如下:



已知: 滤渣 1 的成分是 Fe、Fe₂O₃、Na₂TiO₃。

下列说法错误的是

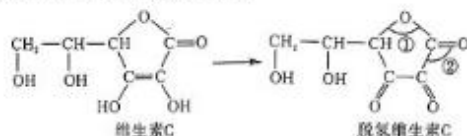
- A. 过程①中发生了多个反应, 其中 Al₂O₃ 高温烧结时发生的反应为

$$Al_2O_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2NaAlO_2 + CO_2 \uparrow$$

 B. 过程③中有 Na₂CO₃ 生成, 可循环利用
 C. 操作 3 是通过磁选的方式分离精铁矿和尾矿
 D. 过程⑤涉及的离子方程式为 $Na_2TiO_3 + 2H^+ + (x-1)H_2O = TiO_2 \cdot xH_2O + 2Na^+$

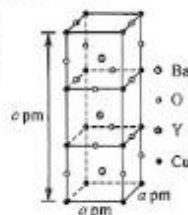
【高三化学试题 第 3 页(共 8 页)】

11. 蔬菜和水果中富含维生素 C, 维生素 C 具有还原性, 在酸性溶液中可以被 Fe^{3+} 等氧化剂氧化为脱氢维生素 C (已知: 阿伏加德罗常数的值为 N_A)。



下列有关说法错误的是

- A. 脱氢维生素 C 中, 键角① < 键角②
 B. 维生素 C 分子中含有 2 个手性碳原子
 C. 1 mol 维生素 C 中含 σ 键数目为 $18N_A$
 D. 维生素 C 与 Fe^{3+} 发生氧化还原反应时, 1 mol 维生素 C 被氧化转移的电子数为 $2N_A$
13. 晶体结构的缺陷美与对称美同样受关注。某种超导材料的晶胞结构如右图所示, 其中 O 原子有缺陷, 晶胞参数分别为 $a \text{ pm}$ 、 $a \text{ pm}$ 、 $c \text{ pm}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法错误的是



- A. 该晶体的最简化学式为 $\text{Ba}_2\text{YCu}_3\text{O}_{5.5}$
 B. 晶体中与 Cu^{2+} 最近且距离相等的 O^{2-} 有 6 个
 C. 晶体的密度为 $\frac{6.43 \times 10^{32}}{a^2 c N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
 D. 第一电离能, $I_1(\text{O}) > I_1(\text{Ba})$

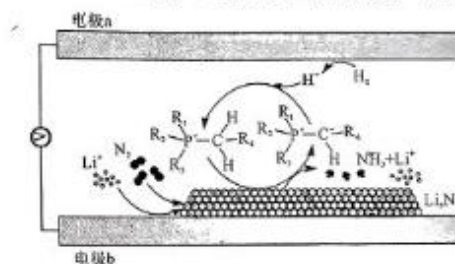
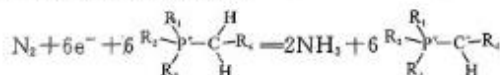
13. 利用电化学方法制备氨可以大大降低目前的热 Haber-Bosch 工艺产生的温室气体排放。下图所示为一种合成氨的方法, 下列说法错误的是

A. 电子的移动方向由电极 a 经导线到电极 b,

B. $\text{R}_2\text{P}(\text{R}_1)_2\text{-C}(\text{R}_1)_2\text{-R}_1$ 起到传输质子的作用

C. 反应过程中 Li_2N 的质量增加

D. 电极 b 发生的总反应为



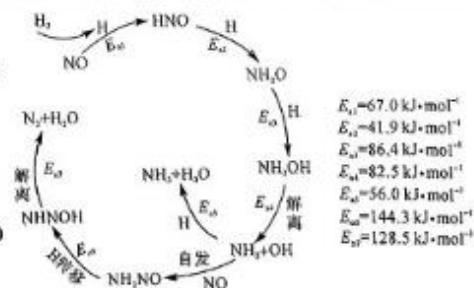
14. 氢气被认为是最有潜力的 NO 还原剂, 利用单空缺石墨烯负载的 Pd 原子 (Pd/SVG) 可实现低温下氢气还原 NO 生成 N_2 或 NH_3 , 其路径以及各基元反应活化能如图所示。下列说法正确的是

A. 生成 N_2 的各基元反应中, 氮元素均被还原

B. 在 Pd/SVG 催化剂作用下, NO 更容易被 H_2 还原成 N_2

C. H_2 还原 NO 生成 N_2 的决速步骤是:
 $\text{NH}_2\text{NO} \rightarrow \text{NHNOH}$

D. 根据图中数据可计算出由 NO 生成 N_2 和 NO 生成 NH_3 两个反应的反应热



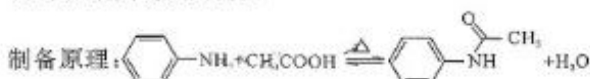
二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分)乙酰苯胺是一种白色结晶粉末,可用作止痛剂、退热剂、防腐剂和染料中间体。

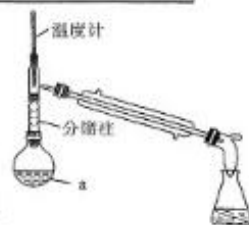
已知:

物质	苯胺	冰醋酸	乙酰苯胺
熔点	-6.2 °C	16.6 °C	113 °C
沸点	184 °C	117.9 °C	304 °C
其他性质	微溶于水,易被氧化而变色		白色晶体,难溶于水,易溶于乙醇等有机溶剂

I. 粗乙酰苯胺的制备:



实验装置:如右图所示(夹持装置略)



实验步骤:

- ①向仪器 a 中加入 7.5 mL(约 0.13 mol)冰醋酸,5 mL(约 0.055 mol)无水苯胺,0.1 g 锌粉;
- ②组装好仪器,对仪器 a 加热,维持温度在 100~110 °C 之间反应 60 min;
- ③反应结束后,在搅拌下趁热将反应液倒入盛有冷水的烧杯中,析出固体,将混合物抽滤得到乙酰苯胺粗品 1.67 g。

- (1)仪器 a 的名称是_____。
- (2)对仪器 a 加热方式为_____ (填“水浴”、“油浴”或“直接加热”)。从化学平衡的角度分析,控制温度在 100~110 °C 之间的原因是_____。
- (3)为探究锌粉用量对乙酰苯胺产率的影响,实验小组做了对比实验,实验数据如下表。试合理推测加入 Zn 粉的作用是_____。第二组实验中锌粉用量最多但乙酰苯胺产率反而降低的原因可能是_____。

组别	第一组	第二组	第三组
苯胺(mL)	5	5	5
冰醋酸(mL)	7.5	7.5	7.5
锌粉(g)	0.1	0.2	0
产量(g)	1.67	1.24	0.7
产率(%)	22.5	16.7	9.4

II. 乙酰苯胺的提纯:

- ①将粗乙酰苯胺晶体加入盛有热水的烧杯中,加热使之溶解;
- ②稍冷却后,加入适量粉末状活性炭,充分搅拌后趁热过滤;
- ③将滤液转移到干净烧杯中,冷却至室温、抽滤、洗涤、干燥、称重,计算。

(4)上述提纯乙酰苯胺的方法是_____。

(5)下列能提高乙酰苯胺产率和纯度的措施有_____ (填标号)。

- A. 在第①步中用大量热水溶解粗乙酰苯胺
- B. 第②步趁热过滤操作时使用保温漏斗代替普通漏斗进行过滤操作
- C. 第③步抽滤前对布氏漏斗进行充分预热
- D. 用乙醇洗涤乙酰苯胺晶体 2~3 次



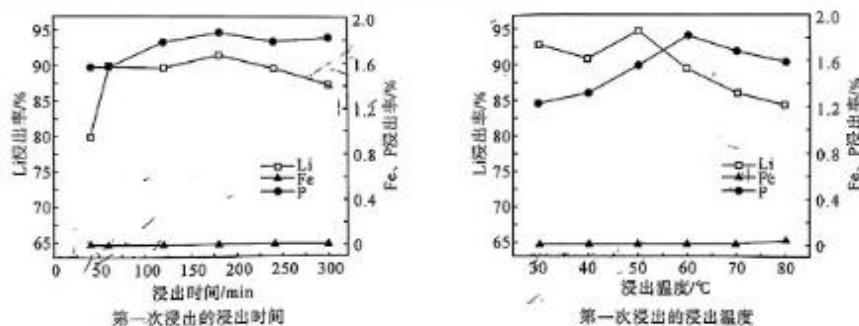
- (6)可用“回收率”来衡量样品在提纯操作中损失的程度,损失越少,回收率越高。用 60 mL 热水对 1.67 g 乙酰苯胺粗产品进行上述提纯操作,粗产品中的杂质质量忽略不计,理想状态下乙酰苯胺的最大回收率是_____ (保留 3 位有效数字,回收率 = $\frac{\text{提纯后得到的精品质量}}{\text{提纯前粗品的质量}} \times 100\%$,水的密度为 1.0 g/mL,室温下乙酰苯胺溶解度为 0.50 g)。

【高三化学试题 第 5 页(共 8 页)】

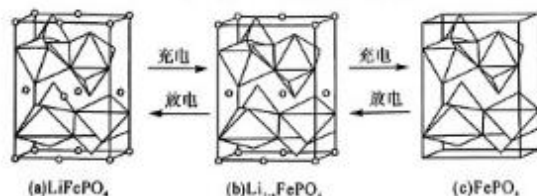
16. (14分)为贯彻低碳循环的绿色发展理念,实现对废旧磷酸铁锂电池的高效资源化回收,湖南科技大学研究团队通过双氧水氧化→酸浸→浸出液二次浸出的工艺,回收正极材料(LiFePO₄/C)中的锂,其工艺流程如下。回答下列问题:



- (1)基态 Fe 原子的电子排布式为 [Ar] _____。
- (2)H₂O₂ 为 _____ 分子(填“极性”或“非极性”),写出浸出时发生的主要反应的化学方程式 _____。
- (3)第一次浸出实验在 H₂O₂/Li 的摩尔比为 1.5、pH 为 3.0、液固比为 12.6 mL/g 的条件下,浸出时间和浸出温度对锂、铁、磷的浸出率影响如下图所示。



- ①考虑实验效率和实际工业生产要求,选择的最佳反应条件为 _____ (填标号)。
- A. 浸出时间:60 min,浸出温度:50 ℃
B. 浸出时间:180 min,浸出温度:50 ℃
C. 浸出时间:180 min,浸出温度:60 ℃
- ②随着浸出温度的上升,Li 的浸出率整体呈现先上升后下降的趋势,可能的原因为 _____。
- (4)第二次浸出实验降低 H₂O₂/Li 的摩尔比为 1.3,Li 的浸出率从 94.82% 上升到最高可达 99.46%,而 Fe、P 的浸出率分别在 0.03%、2.3% 以内。
- ①除杂时加入 NaOH 的作用为 _____。
- ②提纯碳酸锂产品时得到的母液的主要成分是 _____ (填化学式)。
- (5)LiFePO₄ 的晶胞如图 a 所示,O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体,它们通过共顶点、共棱形成空间链结构。电池工作时某一状态如下图所示,可以推算 x = _____。



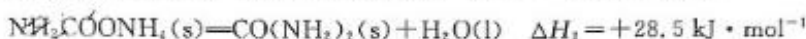
【高三化学试题 第 6 页(共 8 页)】

17. (15分) 尿素[CO(NH₂)₂]作为一种含氮量高的有机物,广泛应用于农业和工业,随着科学技术的发展,其合成方法在不断改进。

(1) 尿素可用于制尿素铜配合物,化学式为[Cu(H₂NCONH₂)₄]SO₄,该物质可作为某些金属加工和冶炼过程中的缓释剂和清洗剂。CO(NH₂)₂中组成元素的电负性由大到小的顺序为_____ ;与Cu(II)配位的原子是_____。

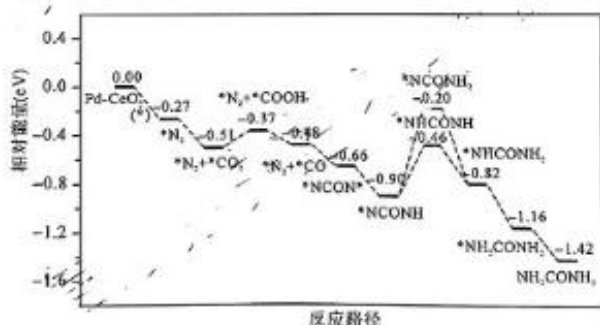
(2) 1920年,人们开始用氰氨化钙法工业生产尿素,用氰氨化钙(CaCN₂,其中N元素为-3价)与稀硫酸在一定条件下反应制得CO(NH₂)₂,实现了工业化生产。该反应的化学方程式为_____。

(3) 1922年,随着工业合成氨技术的发展,工业上开始以CO₂和NH₃为原料在一定温度和压强下合成尿素。反应分两步:

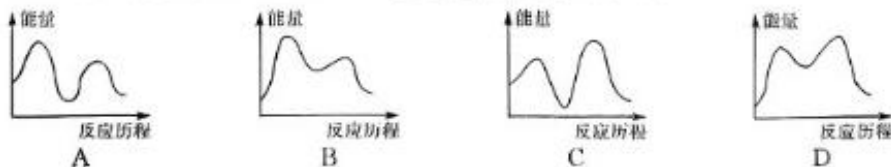


该条件下NH₃和CO₂制取尿素的热化学方程式为_____ ,该反应在_____ (填“高温”或“低温”)条件下能自发进行。

(4) 为了在常温常压下获得尿素,科学家正在研究光催化N₂和CO₂实现C-N耦联合成尿素的方法。其总反应式是:CO₂+N₂+6e⁻+6H⁺→NH₂CONH₂+H₂O,通过开发具有介孔结构的CeO₂纳米材料作为光催化剂并提供反应需要的氢离子和电子,该反应过程的机理如图所示:

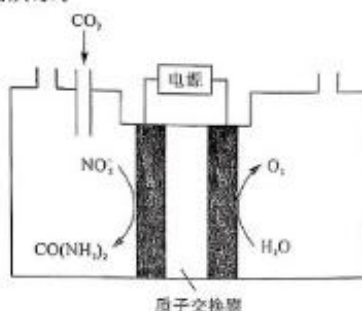


① 反应主要有两个过程,第一过程:活化的N₂将CO₂还原为CO,CO再与N₂发生C-N偶联生成重要中间体*NCON*,质子化后变成*NCONH,该过程为快反应,ΔH₁<0;第二过程:*NCONH发生质子化反应生成*NHCONH₂,该过程为慢反应,ΔH₂>0。下列图象能正确表示这两个过程能量变化历程的是_____ (填标号)。



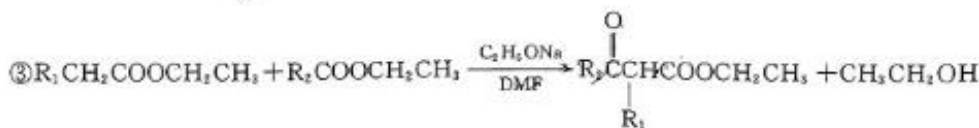
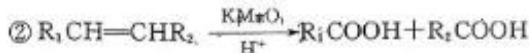
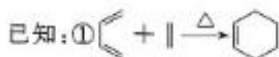
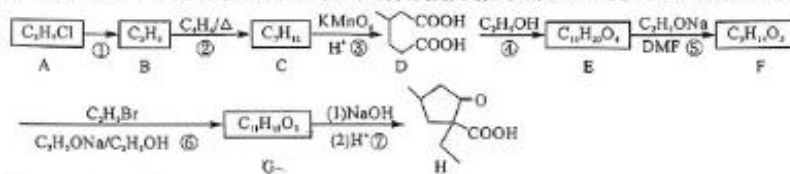
② *NCONH中间体的氢化反应和电子转移过程存在两种不同的路径,分别生成两种不同中间体,写出其中生成稳定中间体的反应式:_____。

(5) 科学家发现,电催化 CO_2 和含氮物质(NO_2^- 等)在常温常压下合成尿素,有助于实现碳中和及解决含氮废水污染问题。向一定浓度的 NO_2^- 溶液中通 CO_2 至饱和,在电极上反应生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$,电解原理如图所示。



a 电极为电解池的 _____ 极, b 电极上发生反应的电极反应式为 _____。

18. (15 分) 化合物 H 是一种药物合成中间体,其合成路线如图所示(部分反应条件已省略):



回答下列问题:

- 化合物 H 含有的官能团的名称是 _____。B→C 的反应类型为 _____。
- 核磁共振氢谱显示化合物 A 分子中有两种不同环境的氢原子, A 的化学名称为 _____。
- 在 E→F 的转化中,还可以得到一种副产物,与 F 互为同分异构体,写出该副产物的结构简式: _____。
- 写出 G 转化成 H 中第(1)步转化的化学方程式: _____。
- 化合物 I 是 D 的同系物,相对分子质量比 D 少 14。同时满足下列条件的 I 的同分异构体有 _____ 种(不考虑立体异构)。
 - 能与 NaHCO_3 溶液反应产生 CO_2
 - 能发生银镜反应
 - 1 mol 该物质最多能与 2 mol NaOH 反应
 其中核磁共振氢谱显示有四组峰,且峰面积之比为 6:2:1:1 的结构简式为 _____。
- 参考 H 的合成路线,设计以乙酸乙酯和溴甲烷为原料(其他试剂任选),制备 $\text{R}_1\text{C}(\text{O})\text{CH}(\text{R}_2)\text{COOH}$ 的合成路线: _____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



自主选拔在线
微信号：zizzsw



自主选拔在线
微信号：zizzsw



自主选拔在线
微信号：zizzsw